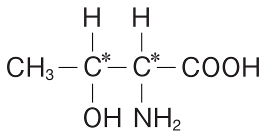
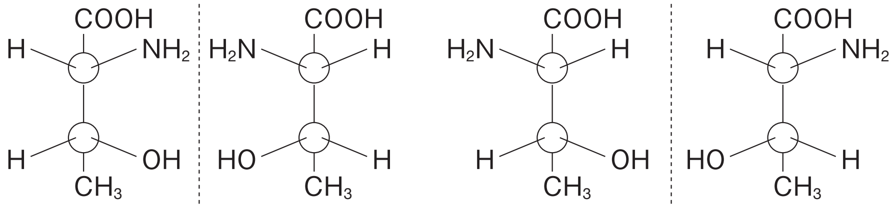
第４講

②ｂ．鏡像(光学)異性体のつづき

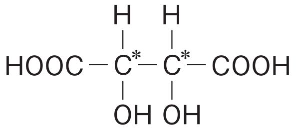
注意：シス－トランス(幾何)異性体同様，不斉炭素原子が２つ以上ある場合，対称面の有無を確認しよう。

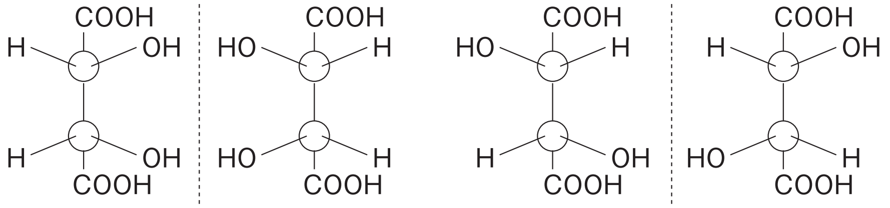
例　(1)トレオニン





(2)酒石酸





メソ体

メソ体は対称面の上下で鏡像の関係となる。これにより光学不活性となる。

参考：ラセミ体やメソ体はどのようなときに生じるか，考えてみよう。

第２章　脂肪族化合物の性質

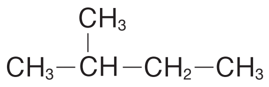
1　炭化水素

①アルカン：鎖式飽和炭化水素（C_nH_{2n+2}）

名『～ane』

n=1	CH_4	メタン
n=2	C_2H_6	エタン
n=3	C_3H_8	プロパン
n=4	C_4H_{10}	ブタン
n=5	C_5H_{12}	ペンタン
n=6	C_6H_{14}	ヘキサン
n=7	C_7H_{16}	ヘプタン
n=8	C_8H_{18}	オクタン
n=9	C_9H_{20}	ノナン
n=10	$C_{10}H_{22}$	デカン

例：



2－メチルブタン

反応　結合（C－C・C－H）を無理矢理切る

a．熱分解（クラッキング）

炭素数の大きいアルカンを強熱により分解し，炭素数の小さい炭化水素にする。

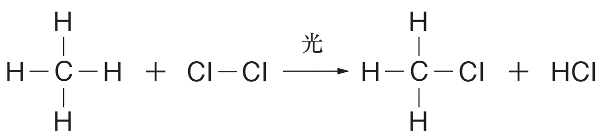
例：

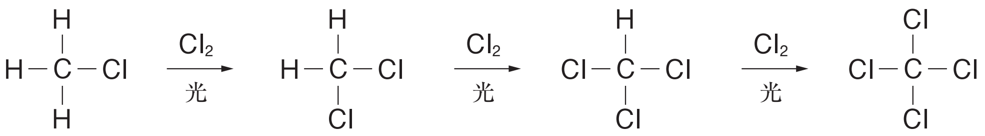
$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow{\text{熱}} CH_2=CH_2 + CH_3-CH_2-CH_3$$

b．置換反応（ハロゲン化）

光（紫外線）の照射により，ハロゲンの単体と反応し，ハロゲン化炭化水素へ変化する。

例：





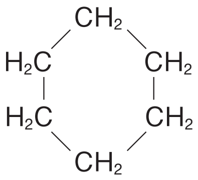
クロロメタン（塩化メチル）　ジクロロメタン（塩化メチレン）　トリクロロメタン（クロロホルム）　テトラクロロメタン（四塩化炭素）

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

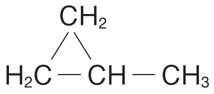
②シクロアルカン：環式飽和炭化水素(C_nH_{2n})

名　『シクロ～ane』

例：



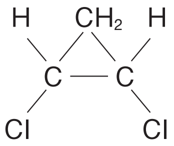
シクロヘキサン



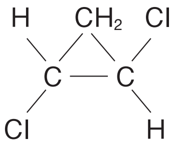
メチルシクロプロパン

注意：環状構造は回転できないため，シス－トランス(幾何)異性体が存在する可能性がある。

⇒第 3 講 4 ②



シス－1,2－ジクロロシクロプロパン



トランス－1,2－ジクロロシクロプロパン

反応　基本的にアルカンと同じ

第4講　演習問題

5　次の文を読み，下の問1～3に答えよ。ただし，酸素は体積比で空気の20%を占めるとする。

接触熱分解(クラッキング)とは，石油化学工業において，分子量が大きく沸点が［ア］炭化水素を，分子量が小さく沸点が［イ］炭化水素に変換することである。現在のわが国において，熱分解は必要不可欠な技術となっている。仮にブタンを熱分解すると，下の式1～式3のそれぞれの反応生成物を生じる。

C_4H_{10} ⟶ ［ウ：炭素3つ］＋［エ：炭素1つ］　式1

C_4H_{10} ⟶ ［オ：炭素2つ］＋［カ：炭素2つ］　式2

C_4H_{10} ⟶ 2［カ］＋［キ：炭素を含まない］　式3

問1　上の文の空欄［ア］～［キ］にあてはまる語句・化学式を書け。

問2　ブタンが完全燃焼する化学反応式を書け。標準状態(0℃，1.01×10^5Pa)で1Lのブタンを完全燃焼させるのに必要な空気は，標準状態(0℃，1.01×10^5Pa)で何Lか，答えは小数点以下第1位までとする。

問3　ブタンが不完全燃焼したときに生じる物質を二つ書け。

6　シクロアルカンに関する次の文章を読んで，問１～８に答えよ。

シクロアルカンの性質は[A]に似ているが，その分子式は[B]のそれと同様に一般式[C]をもつ。この場合，[A]の一般式[D]の水素数に対して[B]のように不飽和度１として水素[E]個分を差し引く。一方，その構造式は，例えばメチルシクロヘキサンの構造式(図１)に対して，図２や図３のように炭素と水素の原子名を省略する方法がある(酸素などそれ以外の原子およびそれに結合する水素は省略しない)。この表記法は複雑な構造をもつ物質の場合に用いられている。シクロアルカンの誘導体には環を構成する炭素が不斉炭素である場合がある。例えば，1,3-ジメチルシクロヘキサン(図２)の１位および３位の炭素は不斉炭素である。これはC1位を基準にして，C2位からC6位までの時計回りの構造と，逆にC6位からC2位までの反時計回りの構造が異なるからである。シクロアルカンをもつ化合物は天然に広く分布し，生体内ではコレステロール(図3)が代表的である。コレステロールはホルモンやビタミンなどの原料として重要な物質である。

なお，異性体は立体構造の異なる異性体(立体異性体)を除く。

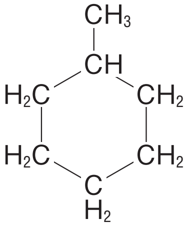


図１

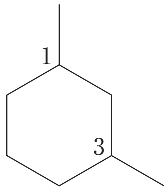


図２

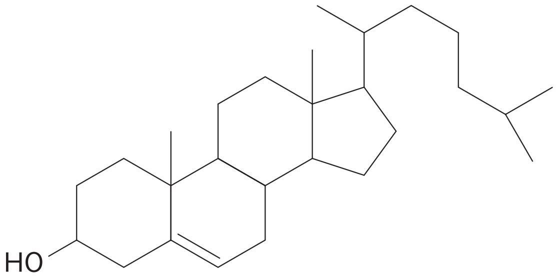


図３

問１　[A]～[E]に該当する語句を記入せよ。

問２　1,3-ジメチルシクロヘキサンの分子式を示せ。

問３　1,3-ジメチルシクロヘキサンの構造異性体で，シクロヘキサン環をもち，不斉炭素をもたない異性体の構造式(原子名を省略した表記法)とその名称をすべて書け。

問４　1,3-ジメチルシクロヘキサンの構造異性体で，シクロヘキサン環をもち，不斉炭素をもつ異性体の構造式(原子名を省略した表記法)と名称を書け。

問５　シクロヘキサンより炭素数が少ないシクロアルカンで，かつジメチル基を持つすべての化合物の構造式(原子名を省略した表記法)とそれぞれの名称を示し，さらにそれぞれの化合物の不斉炭素を黒丸で強調せよ。

問６　コレステロールの不飽和度はいくつか示せ。

問７　コレステロールの不斉炭素原子数は何個か示せ。

問８　コレステロールの分子式を示せ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　確認テスト

1　アルカンについての次の文章の空欄 1 ～ 5 に当てはまるものを，各解答群のうちから一つずつ選べ。

最も簡単なアルカンはメタンCH_4である。メタン分子は炭素を中心とした 1 の構造をしている。直鎖状アルカンの沸点と炭素原子の数の間には 2 という関係がある。炭素原子の数が 3 個以上のアルカンには異性体が存在する。炭素数が３個のアルカン1モルが燃焼すると 4 モルの水が生成する。アルカンと塩素や臭素を混合して光を当てると 5 反応が起こる。

1 の解答群　ア　直線形　イ　正四面体　ウ　平面状　エ　三角錐形

2 の解答群　ア　炭素数が増えても沸点があまり変わらない。
イ　炭素数が増えると沸点が低下する。
ウ　炭素数が増えると沸点が上昇する。

3 の解答群　ア　2　イ　3　ウ　4　エ　5　オ　6

4 の解答群　ア　1　イ　2　ウ　3　エ　4　オ　5

5 の解答群　ア　酸化　イ　還元　ウ　付加　エ　置換

2　飽和炭化水素(C_nH_{2n+2})を完全燃焼させたとき，発生する二酸化炭素の質量が飽和炭化水素の質量の3倍になるnはいくつか。

ア　1　イ　2　ウ　3　エ　4　オ　5

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　演習問題

5　問１　ア．高い　イ．低い　ウ．C_3H_6　エ．CH_4　オ．C_2H_6
カ．C_2H_4　キ．H_2

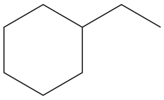
問２　$2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
32.5L

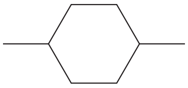
問３　CO，H_2O

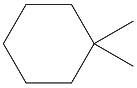
6　問１　A．アルカン　B．アルケン　C．C_nH_{2n}　D．C_nH_{2n+2}　E．２

問２　C_8H_{16}

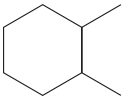
問３

エチルシクロヘキサン


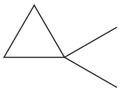
1,4－ジメチルシクロヘキサン


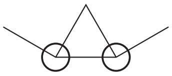
1,1－ジメチルシクロヘキサン


問４

1,2－ジメチルシクロヘキサン


問５

1,1－ジメチルシクロプロパン


1,2－ジメチルシクロプロパン


問６　５

問７　８

問８　$C_{27}H_{46}O$

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第4講　確認テスト

1　1．イ　2．ウ　3．ウ　4．エ　5．エ

【解説】

2　分子量が増えると，分子間力が強くなり，沸点が高くなる。よって炭素数が増えると，沸点は高くなる。

3　異性体が存在するのは，炭素数4以上である。

C_4H_{10}

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

4　$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

より，水は4 mol生成する。

2　ウ

【解説】

$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$　より，

炭化水素と二酸化炭素は1：nのモル比となるため，炭化水素をx(g)とすると，

$$\frac{x}{14n+2} \times n = \frac{3x}{44}$$

となり，$n=3$である。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。